

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Makoto OTAKE et al.
Title: REGENERATION OF PARTICULATE FILTER
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: March 2, 2004
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPANESE Patent Application No. 2003-055658 filed March 3, 2003.

Respectfully submitted,

Date March 2, 2004

By 

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

p-1259-US

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 日
Date of Application:

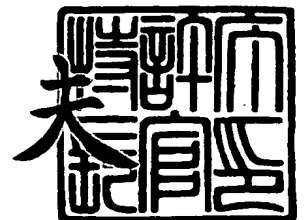
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 5 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 5 6 5 8]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 8 1 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02330

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 大竹 真

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 川島 純一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 井上 尊雄

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 近藤 光徳

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 古賀 俊雅

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 筒本 直哉

【特許出願人】**【識別番号】** 000003997**【氏名又は名称】** 日産自動車株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100075513**【弁理士】****【氏名又は名称】** 後藤 政喜**【選任した代理人】****【識別番号】** 100084537**【弁理士】****【氏名又は名称】** 松田 嘉夫**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 019839**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9706786**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの排気微粒子を捕集するフィルタと、
負荷を含むエンジン運転状態を検出する手段と、
エンジン運転状態に基づいてフィルタの微粒子堆積量を算出する堆積量演算手段と、

エンジン制御により排気温度を上昇させるフィルタ再生制御手段と、を備え、
前記再生制御手段は、高負荷の運転状態において再生を開始する第 1 の堆積量基準値と、アイドル運転状態において再生を開始する第 2 の堆積量基準値とを有し、かつ前記第 2 の堆積量基準値は第 1 の堆積量基準値よりも大に設定されていること

を特徴とするエンジンの排気浄化装置。

【請求項 2】

前記再生制御手段は、

再生を開始する第 2 の堆積量基準値を適用する運転状態として、アイドル運転状態と所定の低負荷運転状態が設定されている請求項 1 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 3】

前記再生制御手段は、

第 2 の堆積量基準値を適用する低負荷の運転状態では定量再生を行う請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 4】

前記再生制御手段は、

第 1 の堆積量基準値を適用する高負荷の運転状態では完全再生を行う請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 5】

前記再生制御手段は、

前記何れの堆積量基準値を適用するかを、運転状態を所定時間平均した結果に基づいて決定し、ただし第 2 の堆積量基準値に基づく再生中は、運転状態が第 1 の堆積量基準値を適用すべき高負荷の運転状態となったときただちに第 1 の堆積量基準値による再生制御に移行する請求項 4 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 6】

前記排気温度を上昇させるエンジン制御は、
燃料噴射時期制御、燃料噴射量制御、可変ノズル排気ターボチャージャのノズル開度制御、E G R 制御、吸気量制御、補機類負荷制御、
の何れかを適用して行う請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 7】

前記再生制御手段は、
エンジン運転状態を負荷とエンジン回転数とに基づいて判定する請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 8】

前記堆積量演算手段は、
エンジン負荷と回転数とから微粒子堆積量を与えるテーブルを参照することにより堆積量を算出する請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はエンジンの排気浄化装置に関し、詳しくはエンジン排気中の微粒子状物質を捕集するフィルタの再生処理技術の改良に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ディーゼルエンジン等から排出される微粒子状物質（以下「排気微粒子」という。）を浄化処理するためにエンジン排気系統にフィルタを設け、捕捉した排気微粒子を所定のインターバルで酸化もしくは焼却することによりフィルタ再生す

るようにした装置が知られている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】 特開平 6 - 5 8 1 3 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

フィルタで捕捉した排気微粒子の処理には従来は電気ヒータを用いるものが多く提案されているが、近年では燃料噴射時期の遅角化や二次噴射などエンジン制御により排気温度を上昇させるようにしたものが構造、信頼性、コストの面から注目されている。しかしながら、従来のエンジン制御による処理手法では、発生熱量が少ないアイドル運転時には燃費悪化を避けるために再生を行わないようにしていたので、アイドル運転が長時間続くとフィルタ内に排気微粒子が過度に堆積してしまうおそれがあった。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段とその効果】

本発明では、エンジン制御によりフィルタ再生を開始する基準値として、負荷の高いエンジン運転状態にて再生を開始させるための第 1 の堆積量基準値に加えて、これよりも大きな第 2 の堆積量基準値を設定し、アイドル時など負荷の低いエンジン運転状態では微粒子堆積量がこの第 2 の堆積量基準値以上となったときにフィルタ再生を開始させる。

【0 0 0 6】

負荷の高い運転状態のときは排気微粒子の堆積量が第 1 の堆積量基準値以上となったときに排気温度上昇によりフィルタ再生が行われ、排気微粒子の堆積が抑制される。一方、アイドル時など負荷の低い運転状態が継続したときには、排気微粒子の堆積量が第 1 の堆積量基準値よりも高い第 2 の堆積量基準値以上となったときに初めてフィルタ再生が開始される。このように、フィルタ再生のためのエンジン制御を開始する基準値をエンジン運転状態に応じて段階的に設定したことにより、低負荷運転時において燃費悪化傾向となる排気温度上昇を行う機会を少なくしつつ排気微粒子の堆積を抑制することができる。

【0 0 0 7】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明を適用可能なエンジンシステムの一例を示している。図において、1はエンジンの本体、2は吸気通路、3は排気通路である。エンジン本体1には燃料噴射弁4と燃料噴射ポンプ5が取り付けられている。吸気通路2には、上流側からエアクリーナ6、エアフロメータ7、排気ターボチャージャ8のコンプレッサ9、インタークーラ10、スロットルバルブ11が介装されている。排気通路3には、上流側から排気ターボチャージャ8のタービン12、排気微粒子を捕集するフィルタ（DPF）13が介装されている。14と15はそれぞれフィルタ13の入口温度と出口温度を検出する温度センサ、16はフィルタ12の前後圧力差を検出する圧力センサである。17は吸気通路2と排気通路3とを連通するEGR通路であり、その途中にEGRバルブ18とEGRクーラ19が介装されている。排気ターボチャージャ8はそのタービン12に流入する排気の流速を加減することができる可変ノズル20を備えている。21はエンジン回転数およびクランク位置を検出するクランク角センサである。

【0008】

22はコントロールユニットであり、CPUおよびその周辺装置からなるマイクロコンピュータにより構成されている。コントロールユニット22は、前記各種センサからの信号に基づき、燃料噴射時期、燃料噴射量、スロットルバルブ開度、EGR量、可変ノズル開度等を制御すると共に、フィルタ13の微粒子堆積量を算出する堆積量算出手段およびエンジン制御により排気温度を上昇させる再生制御手段として機能する。

【0009】

図2は、前記コントロールユニット22により実行されるフィルタ再生制御のフローを表している。このフローは一定時間ごとに周期的に実行される。以下の説明およびフロー中で符号Sを付して示した数字は処理ステップ番号である。

【0010】

この制御では、まずS1にてエンジン運転状態としてバックグラウンドで常時的に検出している負荷Qと回転数N_eとを用いて排気微粒子の堆積量PM1を算

出する。負荷 Q はその代表値として燃料噴射量指令値を使用し、回転数 N_e はクランク角センサ21の信号を読み取っている。微粒子堆積量の算出手法は種々知られているが、例えば図3に示したように負荷 Q および回転数 N_e に応じて一定時間内にエンジンから排出される排気微粒子量（排出PM量）を割り当てたテーブルを実験的に作成しておき、その一定時間毎の読み取り値を積算することで微粒子堆積量 PM_1 を求められる。

【0011】

S2では前記排気微粒子堆積量 PM_1 が堆積量基準値 PM_n 以上であるか否かを判定する。 PM_n はフィルタ再生を行う必要があるか否かの第1の判定基準値となるものであり、 $PM < PM_n$ のときはフィルタ再生をする必要がないので何もせずにフローの初めに戻る。 $PM \geq PM_n$ のときは、S3にて平均運転状態を判定する。これは制御の安定性を確保するために、例えば過去5分間の運転状態（ Q, N_e ）の平均値を算出し、それが図4に示したようなマップ上のどの点にあたるかを判定する。

【0012】

前記領域判定においてアイドルを含む低負荷領域（図4のA領域）であると判定された場合には、次いでS4にて低負荷領域での堆積量 PM_2 を前記 PM_1 と同様のテーブル検索の手法で運転状態に応じて算出し、S5にてこれを PM_1 に加えたものを新たに PM_1 とする。

【0013】

S6では現在の運転状態が低負荷領域（図4のA領域）内に維持されているかを判定し、維持されていればS7にて前記 PM_1 を第2の堆積量基準値 PM_e と比較する。 PM_e は図5にも示したように第1の基準値 PM_n よりも大きく、フィルタ13の許容最大堆積量 P_{max} よりも小さな値に設定されている。この判定において $PM_1 < PM_e$ であるときはS4の処理に戻り、低負荷領域である限り PM_2 の算出および PM_1 の更新を繰り返す。

【0014】

S6の判断において $PM_1 \geq PM_e$ となったときには、S7～S9によりフィルタ再生のための排気温度上昇制御を一定時間実施する。排気温度上昇制御の手

法は種々知られているが、図1に示したエンジンシステムにおいては、例えばスロットルバルブ11による吸気絞り、燃料噴射時期の遅角化、二次噴射、EGR量減、可変ノズル20の開度制御の何れかを実施し、微粒子再生に必要な300℃以上の排気温度を確保するようにする。前記の他、エアコンコンプレッサやオルタネータなど補機類の負荷を増大することによっても排気温度を高めることが可能である。ここで実行する再生処理は、堆積微粒子がある限度以上に増大しない程度の一定時間だけ実施する定量再生（BPT再生）であり、これにより排気温度上昇制御に伴う燃費の悪化を最小限に抑制するようにしている。

【0015】

一方、前記S3またはS5の運転領域判断において高負荷領域と判定された場合には、S10の高負荷領域での再生処理のサブルーチンを実施する。これは、例えば図4に示した比較的低負荷のB領域では燃費悪化を抑制するために定量再生を行い、より負荷が高く排気の熱量も大きいC領域では再生のための燃費の負担が少ないことから堆積微粒子がなくなるまで処理を続ける完全再生を行う。なお、D領域は排気温度制御を行うまでもなく再生に十分な排気温度が得られる自然再生領域である。

【0016】

この制御では、低負荷領域内での運転域判断処理（S5）では瞬時運転状態にて高負荷時再生処理に移行させているが、これにより再生効率の高い高負荷運転状態への移行に対応して速やかに再生を行わせることができる。この高負荷時再生処理が終了した後は再び図2の処理の当初に戻り、微粒子堆積量と運転領域に応じた再生処理を繰り返す。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用可能なエンジンシステムの概略図。

【図2】

本発明の一実施形態に係る再生制御の処理手順を示す流れ図。

【図3】

前記再生制御で用いる堆積量算出のためのテーブルの説明図。

【図 4】

運転領域の説明図。

【図 5】

堆積量の基準値の説明図。

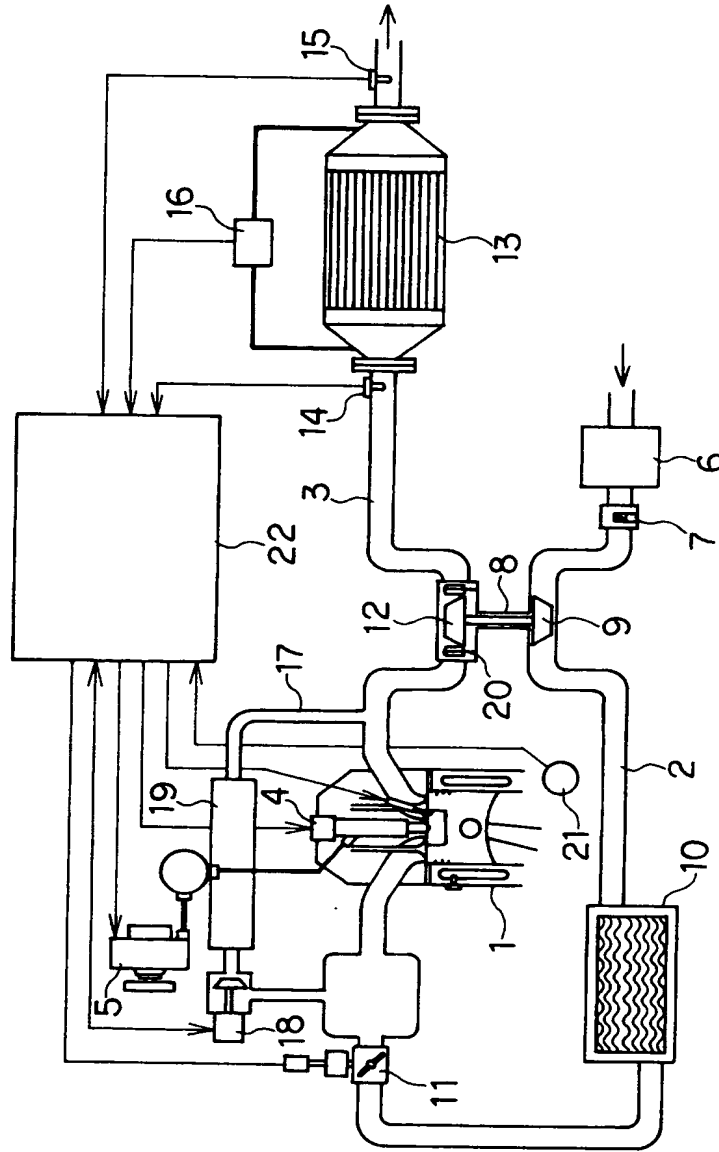
【符号の説明】

- 1 エンジン本体
- 2 吸気通路
- 3 排気通路
- 4 燃料噴射弁
- 5 燃料噴射ポンプ
- 7 エアフロメータ
- 8 排気ターボチャージャ
- 9 コンプレッサ
- 11 スロットルバルブ
- 12 タービン
- 13 フィルタ
- 17 EGR 通路
- 18 EGR バルブ 18
- 20 ターボチャージャの可変ノズル
- 21 クランク角センサ
- 22 コントロールユニット

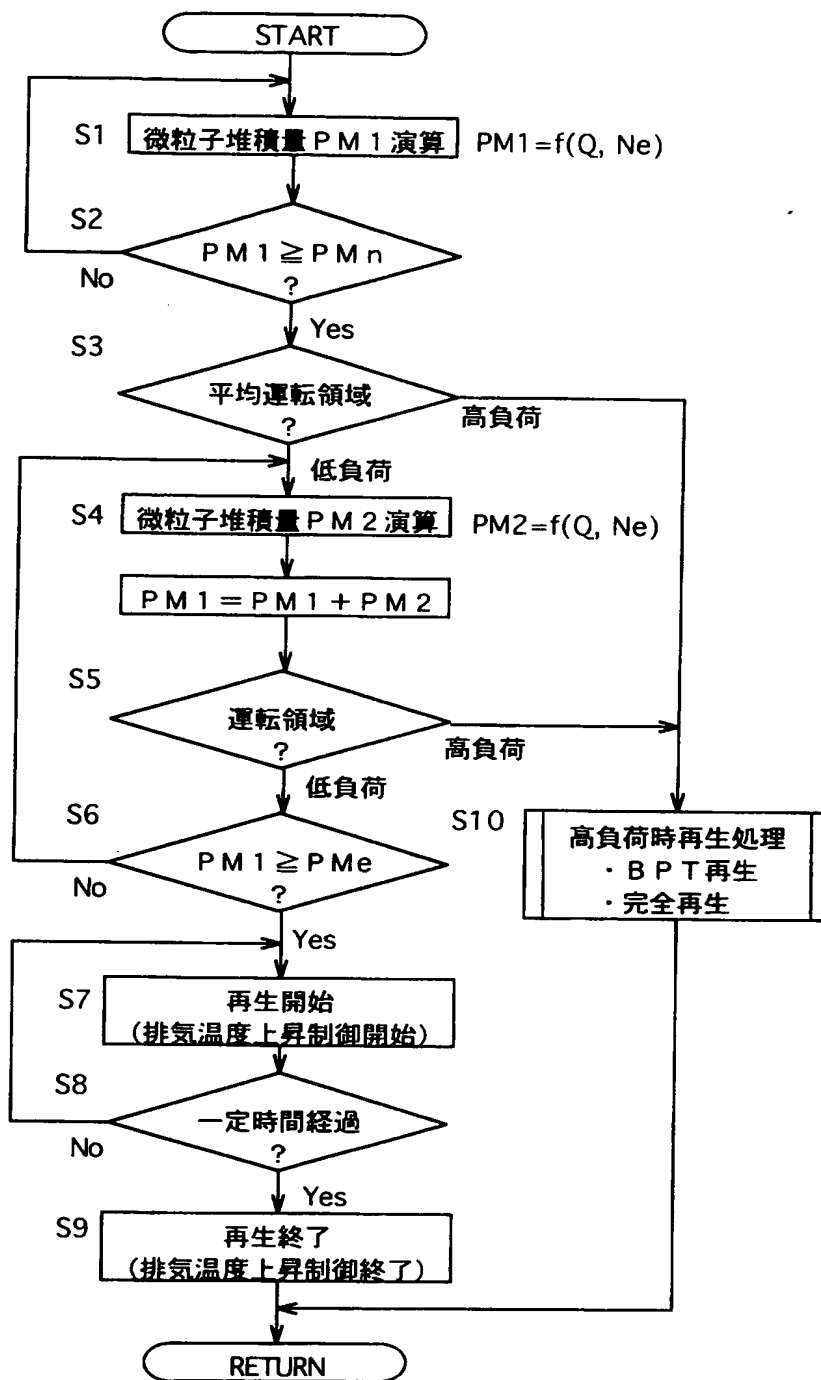
【書類名】

図面

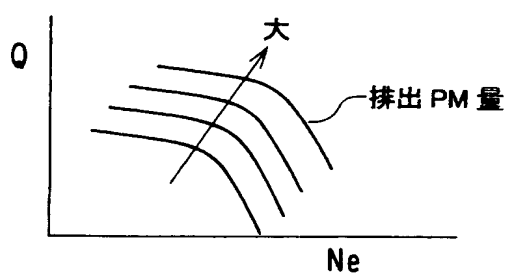
【図 1】



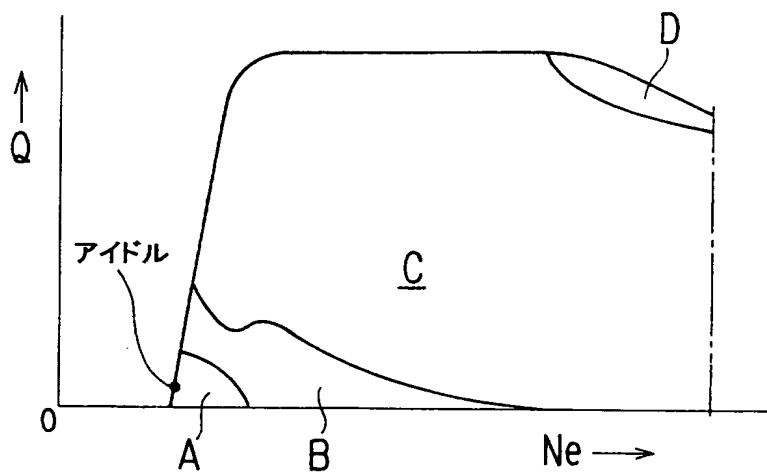
【図 2】



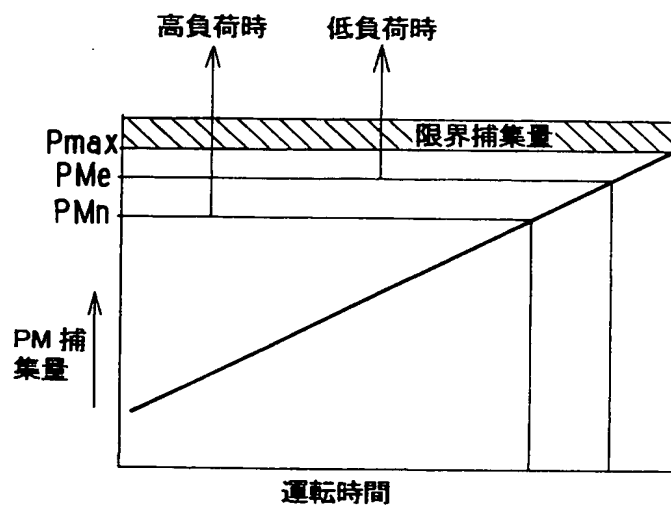
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの排気微粒子を捕捉するフィルタを排気温度上昇により再生するようにした排気浄化装置において、再生による燃費の悪化を抑制しつつアイドル運転の継続による微粒子の堆積を防止する。

【解決手段】 アイドル運転状態が継続したときには、排気微粒子の堆積量が高負荷での再生の判定基準となる第 1 の堆積量基準値 PM_n よりも高い第 2 の堆積量基準値 PM_e 以上となったときに初めてフィルタ再生を行う。再生を開始する基準値をエンジン運転状態に応じて段階的に設定したことにより、アイドル運転時において燃費悪化傾向となる排気温度上昇を行う機会を少なくしつつ排気微粒子の堆積を抑制することが可能となる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
新規登録

住 所
氏 名

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
日産自動車株式会社